Kaiser

Ex Libris Ludovici Raiden Eichstadtii 1811

Techn
9

Stadtbibliothek
Augsburg

Anleitung
zur
Mechanick
oder
Bewegungskunst.

zum Gebrauche
der
deutschen Schulen
in den
kaiserl. königl. Staaten.

Mit Ihrer röm. kais. auch kais. königl. apost. Maj.
allergnädigster Druckfreyheit.

WIEN,
Im Verlagsgewölbe der deutschen Schulanstalt bey
St. Anna in der Johannesgasse 1776.

1971.1430

Vorrede.

Gegenwärtige Einleitung in die Mechanick oder Bewegungskunst ist ein kurzer Auszug derjenigen Schrift über welche der Herr Abbe Walcher seine Vorlesungen, nicht ohne guten Nutzen seiner Zuhörer, so lange in Wien gehalten hat.

Dieser Aufsatz ist von ihm selbst durchgesehen, gebilliget, und zu dem Zwecke den man dadurch in Normal- und Hauptschulen erhalten will, für hinlänglich erkläret worden. Dieser Zweck aber ist kein anderer als, jungen Leuten von den im gemeinen Leben am mehresten vorkommenden Maschinen eine deutliche Erkenntniß beyzubringen, sie anzuleiten davon richtig zu urtheilen, wenn es auf den Gebrauch

ankömmt; solche wohl anzuordnen, und sich vor Fehlern zu hüten, welche unverständige Werkleute so oft begehen. Wie nun das Betrachten guter Modelle diese Erkenntniß gar sehr erleuchtert, so wird man auch nicht ermangeln von allen hier in Kupfer gestochenen Maschinen bey den Normalschulen wirkliche Modelle anzuschaffen, und zum Vorzeigen bereit zu halten.

Tabelle
von der
Bewegungskunst.

Einleitung.

Was die Bewegungskunst sey. (1.)
Was die theoretische, }
Was die praktische. } (2.)
Was man die Kraft, die Last oder Gegenkraft heisse. (4.)
Was die todte, }
Was die lebendige Kraft sey. } (5.)
Was unter die Kräfte gezählet werden könne. (6.)
Was man unter dem gesammten Vermögen verstehe. (8.)
Was das Gleichgewicht sey. (9.)
Was der Mittelpunkt der Schwere sey. (11.)
Was man eine schiefe Fläche nenne. (12.)
Wie sich auf einer schiefen Fläche die Kraft zur Last verhalten müsse. (13.) (14.) (15.)

I. Hauptstück. Von der Bewegung.

Erster Abschnitt: Von der Bewegung überhaupt.

Was die Bewegung sey; (16.)
Was die gleichförmige }
Was die beschleunigte } (18)
Was die zurückhaltende Bewegung sey. }
Was die einfache }
Was die zusammengesetzte. } (19.)

Was die geradlinigte
Was die krummlinigte Bewegung sey. (20.)
Zweyter Abschnitt. Von der gleichförmigen Bewegung.
Grundsätze der gleichförmigen, einfachen, und zusammengesetzten Bewegung.
Wie sich die Räume verhalten, welche die Körper zu gleichen Zeiten durchlaufen. (22.)
Wie sich die Räume zu was immer für Zeiten und Geschwindigkeiten verhalten. (23.)
Wie groß die Geschwindigkeiten zu gleichen Zeiten seyn. (24)
Wie sich die Geschwindigkeiten insgemein verhalten. (25.)
In was für einem Verhältnisse die Zeiten bey gleichen Geschwindigkeiten seyn. (26.)
Sätze in der zusammengesetzten gleichförmigen Bewegung.
Was ein Körper in zusammengesetzter Bewegung für eine Linie beschreibt, wenn die Richtungen einen Winkel machen. (28.)
Um wie viel das gesammte Vermögen der einfachen Kräfte außer der Zusammensetzung größer sey, als in der Zusammensetzung. (29.)
Dritter Abschnitt. Von der beschleunigten Bewegung.
Was die reguläre und unreguläre beschleunigte Bewegung sey. (30.)
Wie sich die Räume in regulärer beschleunigter Bewegung verhalten. (31.)
In welchen Fällen diese Bewegung vorhanden sey. (32.)
Wie man in dieser Bewegung nach bekannter Zeit den Raum erfinden könne. (33)
II.

II. Hauptstück. Von den bewegenden Kräften

Erster Abschnitt. Von Menschen und Vieh.
Was die Menschen für Kräfte haben. (37.)
Wie weit ein Mensch ohne sich zu ermüden in einer Stunde mit etwas Last gehen könne. (37.)
Wie viel ein Pferd zu thun im Stande sey. } (38.)
Wie weit es in einer Stunde läuft, } (38.)
Zweyter Abschnitt. Von der Luft.
Die Luft bringt Bewegung hervor,
Erstlich durch den Druck.
Wie groß der Druck der Luft sey. (40.)
Wie hoch man das Wasser durch die Luft hinauf treiben könne. (41.)
Was beym Drucke der Luft auf Bergen und Thürmen zu beobachten sey. (42.)
Zweytens durch ihre Ausdehnung.
Wie groß die ausdehnende Kraft der Luft sey. (43.)
Wie sie vergrössert werden könne. (44.)
Ob sie in Maschinen Dienste leisten könne. (45.)
Dritter Abschnitt. Vom Feuer.
Was das Feuer für Bewegungen hervorbringen könne. (46. 47. 48.)
Vierter Abschnitt. Vom Wasser.
Wie das Wasser in eine unbewegliche Fläche wirket, wenn es perpendikulär anstößt. (50)
Wie es wirket, wenn es in eine unbewegliche Fläche schief anstößt. (50.)
Wie es wirket, wenn die Fläche beweglich ist. (51.)
Wie sich das Vermögen des Wassers verhält, wenn die Geschwindigkeit des Stromes zunimmt. (52.)

Fünfter Abschnitt. Von Gewichtern.
Wo man die Gewichter bequem anwenden könne. (53.)
Sechster Abschnitt. Von Federn.
Was eine Feder sey. (54.)
Aus was für Materien gute Federn gemacht werden. (55.)
Was Federn für eine Figur haben müssen. (56)

III. Hauptstück. Von Maschinen.
Was eine Maschine sey. (57.)
Was einfache
Was zusammengesetzte Maschinen seyn. } (58.)
Erster Abschnitt. Von einfachen Maschinen.
Die erste einfache Maschine ist der Hebel.
Erklärung und Sätze.
Was der Hebel sey. (61.)
Was der Druckhebel.
Was der Traghebel.
Was der Hebel von der 3ten Art sey. } 61)
Was der Schwerpunkt, und Ruhepunkt sey. (61.)
Um wie viel der Nachdruck im Hebel größer wird. (62.)
Wie man im Hebel den Nachdruck ausdrücken könne. (63.)
Was vonnöthen, um das Gleichgewicht im Hebel zu verschaffen. (64.)
Wie sich im Hebel die Kraft zur Last verhalten müsse, wenn sie im Gleichgewichte seyn sollen. (65.)
Was man in der Praxi beym Hebel zu merken habe. (66.)
Anwendung des Hebels auf die Wage.
Was die Wage sey. (68.)

Was

Was die gemeine Wage sey. (68.)
Wie man eine richtige gemeine Wage verfertigen könne. (70.)
Wie man ihre Richtigkeit untersuchen soll. (71.)
Wie man auf einer falschen Wage wissen könne, wie viel man von der gewogenen Sache bekommen habe. (72.)
Was die Schnellwage sey. (74.)
Wie man solche verfertigen könne. (74)
Die zweyte einfache Maschine ist das Rad an der Welle.
Was das Rad an der Welle sey. (76.)
Was die Winde. } (77.)
Was der Haspel sey. }
Wie sich in dieser Maschine die Kraft zur Last verhalte.
Wo man beyde bequem anwenden könne. (79.)
Die dritte einfache Maschine ist die Rolle.
Was eine Rolle sey.
Was unbewegliche Rollen seyn.
Wie sich die Kraft zur Last in unbeweglichen Rollen verhalten müsse. (82.)
Zu was sie dienen. (82.)
Was bewegliche Rollen seyn.
Wie sich die Kraft zur Last in beweglichen Rollen verhält, wenn die Stricke parallel laufen. (83.)
Wie groß die Reibung in einer jeden Rolle sey. (84.)
Die vierte einfache Maschine ist die Schraube.

Was die Schraube sey. (85.)
Wie sich die Kraft zur Last verhalten müsse. (86.)
Zu was sie dienet. (89.)
Aus was für Materien gute Schrauben gemacht werden. (90.)
Wie groß die Reibung in Schrauben sey.
Zweiter Abschnitt. Von zusammengesetzten Maschinen.
Wie sich in zusammengesetzten Maschinen überhaupt die Kraft zur Last verhalten müsse. (92.)
Räder Maschinen.
Erklärungen und Sätze.
Was Wasserräder, Kammräder, und Schwungräder seyn. (94.)
Wie Wasserräder und Kammräder oder Zähnräder eingetheilet werden. (95. 96.)
Was das Getrieb, der Trilling und der Kumpf sey. (97.)
Wie sich bey Rädermaschinen die Zahl der Zähne von gleichen Entfernungen verhält. (101.)
Wie sich in Rädermaschinen die Kraft zur Last verhält. (103.)
Wie man die Zahl der Zähne erfinden kann, wenn man die Zahl der Umdrehungen weiß. (105.)
Wie man die Größe der Räder oder Halbmesser findet, wenn man die Kraft, Last, und Zahl der Räder weiß.
Anwendung auf die Uhren.
Was eine Uhr sey.

Was

Was ein Pendeluhr, } (110.)
Was ein Federuhr sey. }
Wie man die Zahl der Zähne im Minuten und Stundenrade nach bekannter Zahl der Räder finden könne (111. 112.)
Wie man in den Uhren durch Gewichter und Federn eine gleichförmige Bewegung hervorbringen könne. (113.)
Wie lang ein Pendul seyn muß, wenn es zu gegebener Zeit eine gewisse Zahl Schwangungen vollenden soll. (114)
Ob Uhren allzeit richtig gehen können. (115.)
Anwendung auf die Mühlen.
Was eine Mühle sey. (116.)
Was eine Stampfmühle sey. (117.)
Auf was man hauptsächlich in dieser Maschine zu sehen habe. (118.)
Was Pochmühlen seyn. (123.)
Was Pulvermühlen seyn. (124.)
Was Lohmühlen seyn. (125.)
Was Walkmühlen seyn. (126.)
Was Papiermühlen seyn. (128.)
Was insgemein bey den Stampfmühlen zu merken. (129.)
Was für eine Reibung bey Stampfmühlen vorfällt. (130.)
Was eine Schneidemühl sey (132.)
Auf was für eine Art Bäume zerschnitten werden. (133. 134. 135. 136. 137.)
Was eine Mahlmühle sey.
Wie eine Mahlmühle beschaffen seyn soll, und was dabey zu beobach-

tern

ken. (138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146.)
Anwendung auf andere Räder Maschinen.
Was die Fuhrmannswinde sey.
Zu was man sie anwenden könne. (147.)
Von den Schrauben ohne Ende. (148.)
Von dem Schlagwerke oder der Ramme. (149)
Andere Maschinen. (150.)
Was ein Flaschenzug sey. (151.)
Wie sich in einen Flaschenzug die Kraft zur Last verhält, wenn die Stricke parallel laufen, und so vielmal wiederholet werden als bewegliche Rollen sind. (152.)
Wie sich die Kraft zur Last verhält, wenn die Stricke parallel laufen, und die Stricke nicht wiederholet werden. (154.)
Was eine Wasserpumpe sey. (155.)
Was dabey zu merken. (156 157. 158.)
Wie man das Wasser auf Wasserthürme, und von Wasserthürmen, auf andere hohe Oerter bringen könne. (155.)
Dritter Abschnitt. Von der Reibung.
Vom Verhältniß der Reibung. (159.)
Wie sich die Reibung verhält in Ansehung des Drucks, der Ungleichheit und Härte. (160.)
Wie die Reibung in Körpern von verschiedenen Materien sey.
Wie groß die Reibung in Körpern von einerley Materie sey.
Mittel wieder die Reibung. (161.)
Was man auf den Flächen thun müsse.
Was man thun müsse, wenn
Metall auf Metall
Holz auf Holz, und
Stein auf Holz beweget wird.
Ein-

Einleitung.

1.

Die Mechanik, oder Bewegungskunst ist eine Wissenschaft, die Grundsätze der Bewegung gründlich einzusehen, und durch künstliche Werkzeuge eine Bewegung leichter, oder schneller hervorzubringen oder zu verhindern.

2.

Sie ist zweyerley: die theoretische und praktische. Die theoretische ist eine Wissenschaft, welche bloß die Grundsätze ohne wirklicher Anwendung derselben abhandelt. Die praktische aber ist eine Wissenschaft, nützliche Maschinen zu erfinden, zu verfertigen, und bey vorkommenden Umständen gut anzuwenden. Beyde sind im gemeinen Leben unumgänglich nothwendig.

3.

Die Bewegungskunst kann nicht nur als eine Wissenschaft, sondern auch als eine Kunst betrachtet werden; eine Kunst ist sie bey jenigen, welcher weder von Grundsätzen, noch von Maschinen die Ursachen anzugeben weis.

4.

In Berechnung eines jeden solchen künstlichen Werkzeuges hat man hauptsächlich auf zwo Sachen zu sehen: erstlich auf die

Kraft

Kraft, welche die Bewegung hervorbringet: zweytens auf die Last, oder Gegenkraft, welche beweget wird, oder der Bewegung wiederstehet.

5.

Die Kraft heißt eine lebendige Kraft, wenn die Bewegung folget; folget aber die Bewegung nicht, so heißt sie eine todte Kraft. Ein Beyspiel der todten Kraft hat man im Gleichgewichte; legt man in demselben auf einer Seite etwas zu, so wird die Kraft lebendig.

6.

Weil sowohl Menschen, Vieh, Luft, Feuer, Wasser, Gewicht, als Federn eine Bewegung hervorbringen können; so sind alle diese bewegende Kräfte.

7.

Man sieht auch, daß die Kraft mit der Last verwechselt werden könne. Denn auch die Kraft kann einer andern Kraft wiederstehn, und eine Last z. B. ein Gewicht an der Uhr eine Bewegung hervorbringen.

8.

Das gesammte Vermögen ist der ganze Nachdruck, welchen eine Kraft oder Last nur immer ausüben kann.

9.

Das Gleichgewicht ist der Zustand, in welchem die Kraft und die Last das gesamm-

sammte Vermögen beyderseits gleich haben. z. B. in der Waage.

10.

Im Gleichgewichte sind die Kräfte allzeit todt.

11.

Der Mittelpunkt der Schwere ist derjenige Punkt, welcher einen Körper in zwey gleichgewichtige Theile theilet.

12.

Eine schiefe Fläche ist eine solche Fläche, welche mit der Horizontalfläche einen spitzigen Winkel machet z. B. AD. in der ersten Figur. Die Höhe dieser Fläche ist die Perpendikularlinie A B, welche von A auf den Horizont B D hinuntergelassen wird, A D ist die Länge dieser Fläche. Fig. 1.

13.

Wenn ein Körper z. B. eine Kugel auf der schiefen Fläche hinunterläuft; so verhält sich die Kraft, welche die Kugel auf der schiefen Fläche hat, zu der Kraft welche die Kugel hätte, wenn sie von eben dieser Höhe ohne Hinderniß perpendikular auf den Horizont fiele, daß ist, zu ihrer ganzen Schwere oder zur ganzen Last, wie die Höhe zur Länge der schiefen Fläche. Z. B. wenn in der ersten Figur die Höhe A B = 1. Elle, die Länge A D = 3 Ellen ist, wird 1. ℔. Kraft 3. ℔. Last im Gleichgewichte erhalten können.

14.

Also wenn man auf einer schiefen Fläche eine Last durch Walzen hinauf treiben will; muß sich die Kraft zur Last, wie etwas mehr als die Höhe zur Länge verhalten. Etwas mehr als die Höhe darum, weil nebst der Widerstehung der Luft erstlich eine zweyfache Reibung zu überwinden ist, eine in der schiefen Fläche, die andere in dem Körper, welcher hinaufgetrieben wird: zweytens, weil auch das Gleichgewicht überwunden werden muß, wenn die Bewegung folgen soll.

15.

Statt der Walzen kann man sich in gewissen Umständen der Kugeln bedienen wie in der 3 Figur; denn in Kugeln ist die Reibung viel kleiner, als in Walzen.

Erstes Hauptstück

Von der Bewegung.

Erster Abschnitt

Von der Bewegung überhaupt.

16.

Wenn wir einen Körper von einem Orte zum andern laufen sehen; so sagen wir; dieser Körper bewegt sich; folglich ist die Bewegung nichts anders als eine beständige Veränderung des Ortes.

17.

In dieser Veränderung hat man auf die gerade Linie, nach welcher der Körper bewegt wird, wenn er kein Hinderniß leidet, und dessen Geschwindigkeit zu sehen.

Diese gerade Linie heißt die Richtung des Körpers.

18.

Die Geschwindigkeit macht die Bewegung entweder gleichförmig, oder beschleunigt, oder zurückhaltend. Die gleichförmige Bewegung ist diejenige, in welcher sich ein Körper allzeit mit gleicher Geschwindigkeit bewegt. Die beschleunigte ist diese, wo die Geschwindigkeit allezeit größer wird. Die zurückhaltende ist, wo die Geschwindigkeit immer abnimmt.

19.

Die Erfahrung lehret es, daß sich die Körper nie zu bewegen anfangen, bis sie von einer äußerlichen Ursache dazu bestimmet werden; gleichwie eine Kugel auf einer Horizontalfläche nicht eher läuft, bis man sie stößt; oder auf eine andere Art zur Bewegung bestimmt. Dieser Ursachen sind entweder nur eine, oder es sind ihrer mehrere. Wird ein Körper nur von einer Ursache zur Bewegung bestimmt; z. B. wenn man eine Kugel mit einem Stecken stößt; so heißt diese Bewegung eine einfache Bewegung. Wird aber ein Körper von mehrern Ursachen, z. B. wenn 2 Pferde eine Last ziehen, nach Richtungen, welche sich nicht gänzlich entgegengesetzet sind, zur Bewegung bestimmet; so nennet man sie eine zusammengesetzte Bewegung.

20.

Die zusammengesetzte Bewegung, sie mag gleichförmig, beschleunigt, oder zurückhaltend seyn, ist entweder geradlinigt; oder krummlinigt. Also werden wir erstlich von der gleichförmigen Bewegung handlen.

Zweyter Abschnitt.

Von der gleichförmigen Bewegung.

21.

Die gleichförmige Bewegung kann einfach oder zusammengesetzt seyn. In diesem Abschnitte kommen erstlich Sätze vor, welche beyde Bewegungen gemein haben; zweytens solche, welche nur in der Zusammengesetzten Platz finden. Im ersten Falle werden folgende Lehrsätze erkläret.

22.

Der Raum, den ein gleichförmig bewegter Körper zu gleichen Zeiten durchläuft, ist um so vielmal größer, um wievielmal er geschwinder läuft. Denn gewiß ist es, daß eine Kugel, welche gleichförmig 3 mal geschwinder läuft, in einer Minute auch 3 mal weiter kommen wird.

23.

Die Räume aber, welche gleichförmig bewegte Körper zu ungleichen Zeiten mit was immer für Geschwindigkeiten durchlaufen, verhalten sich, wie die Geschwing-

keiten durch die Zeiten multiplicirt. z. B. Läuft die Kugel A in gleichförmiger Bewegung 3 mal geschwinder als die Kugel B; so läuft A in einer Secunde 3 Klafter durch, wenn B eine Klafter durchläuft. Nun setze ich, daß die Bewe ung der Kugel A 5 Secunden, die Bewegung der Kugel B aber 3 Sekunden daure; so wird die Kugel A 15 Klafter, und die Kugel B 3 Klafter durchlaufen, welches herauskömmt, wenn man die Geschwindigkeiten durch die Zeiten multipliciret.

24.

In gleichförmigen Bewegungen, welche zu gleichen Zeiten geschehen, wachsen die Geschwindigkeiten, wie die Räume. Denn ein Laufer muß 3 mal geschwinder laufen, wenn er in einer Stund 3mal weiter gehen will; als er sonst in einer Stunde gegangen ist.

25.

Will man das Verhältniß der Geschwindigkeiten in zween gleichförmigen bewegten Körpern wissen, wo die Zeiten, und Räume ungleich sind, so dividire man den Raum von A mit seiner Zeit, und den Raum von B auch mit seiner Zeit: um wie viel der erste Quotient größer ist, als der Zweyte; um so viel wird auch die Geschwindigkeit vom Körper A größer seyn, als vom Körper B. Z. B. A läuft 12. Klafter in 2 Minuuten, und B 15 Klafter in 5 Minuten; so verhält sich die Geschwindigkeit

von

von A zur Geschwindigkeit von B wie $\frac{12}{2} : \frac{15}{5} = 6 : 3 = 2 : 1$; also läuft A zweymal geschwinder als B. Warum man den Raum mit der Zeit dividiren müsse, sieht man leicht, weil z. B. eine 5mal längere Zeit die Geschwindigkeit 5 mal kleiner macht; nun aber wird sie 5 mal kleiner, wenn man den Raum mit 5 dividiret; folglich ꝛc.

26.

Laufen zween Körper in gleichförmiger Bewegung mit gleichen Geschwindigkeiten; so verhalten sich die Zeiten gerade wie die Räume. Denn wenn ich allzeit gleichförmig gehe; werde ich zu 3 Meilen 3 mal mehr Zeit haben müssen, als zu einer Meile.

27.

Diese Sätze sind wahr, die Bewegung mag einfach oder zusammengesetzt seyn. Hier sind noch einige zu merken, welche nur in der zusammengesetzten Bewegung Raum haben.

28.

Wenn eine Kugel A, sieh die zweyte Figur, von zween Kräften nach den Richtungen AD, und AB zur gleichförmigen Bewegung so bestimmet wird, daß die Richtungen einen Winkel DAB machen; so beschreibt sie zur gleicher Zeit mit den einfachen Kräften AD, AB einen Mittelweg AC, welcher die Diagonallinie ist, Fig. 2.

wenn aus des Richtungen AD, AB ein Parallelogrammum gemacht wird. Dieses beweisen die Mathematiker evident. Zweytens lehret es auch die Erfahrung in einem Schiffe. Denn wenn das Schiff nach der Richtung AD von A in D beweget wird, und ein Mensch von A in B läuft; so sehen die Leute am Ufer, daß er die Linie AC beschreibt.

29.

Wenn die Richtungen in zusammengesetzter Bewegung einen Winkel machen; so wirken sie nicht mit ihren ganzen Vermögen. Denn ihr Vermögen, welches sie in zusammengesetzter Bewegung haben, wird durch die Diagonallinie AC ausgedrücket, das ganze Vermögen aber durch die zwo Linien AD, AB. oder AD, DC; nun aber ist es aus der Geometrie gewiß, daß AD und DC zusammengenommen größer seyn als AC. folglich gehet etwas von dem gesagten Vermögen ab.

Dritter Abschnitt.

Von der beschleunigten Bewegung.

30.

Was die beschleunigte Bewegung insgemein sey, haben wir schon (18.) erkläret; hier ist noch zu merken, daß die be-

schleunigte Bewegung zweyerley sey: die reguläre und irreguläre beschleunigte Bewegung. Die erste ist wo die Geschwindigkeiten, wie die Zeiten wachsen, daß ist: wird ein Körper durch 3 Sekunden bewegt so, wird er in der ersten Secunde eine Geschwindigkeit wie 1. in der zweyten wie 2, und in der dritten eine Geschwindigkeit wie 3. haben. In der zweyten aber wachsen die Geschwindigkeiten und Zeiten nicht gleich.

31.

In regulärer beschleunigter Bewegung verhalten sich die Räume wie die Quadrate der Zeiten, das ist: wenn zwo Kugeln A und B. regulär beschleunigt laufen; A eine Minute, B 3 Minuten, so wird B 9 mal weiter kommen als A, weil das Quadrat von 3 um 9mal größer ist, als das Quadrat von 1. Diesen Satz beweisen alle Mathematiker durch geometrische, und andere Grundsätze, und bekräftigen solches auch theils durch die Erfahrung.

32.

Diese reguläre beschleunigte Bewegung existiret erstlich in allen Körpern, welche perpendikulär auf den Horizont ohne Hinderniß fallen; zweytens in den Kugeln, oder andern Körpern, welche auf einer schiefen Fläche herunter laufen. Beydes lehret die Erfahrung, welches die Weltweisen durch Versuche ergründet haben.

33.

Dahero, weil nebst diesen die Naturforscher auf eben diese Art erforschet hnben, daß ein Körper die erste Secunde 15 Sch uhe herunterfällt; kann man den Raum eines Körpers durch eine jede gegebene Zeit bestimmen. Z. B. ich wollte wissen wie weit ein Körper durch 6. Secunden fallen wird; müßte ich die Proportion setzen:

Quadrat einer Secunde	Raum in einer Secunde	Quadrat von 6. Secunden	Raum in 6. Sec.
1 :	15	= 36	: X

$$\text{also } X = \frac{15 \times 36}{1} = 540.$$

34.

Was bisher von der Bewegung sowohl in freyer Luft, als auf den schiefen und andern Flächen gesagt worden; ist alles nur in diesem Falle wahr, wo keine Widerstehung der Luft und keine Reibung der Körper vorhanden ist, von welchen die Bewegung oft sehr verhindert wird, wie im 3 Hauptstücke zu ersehen ist.

Zwey-

Zweytes Hauptstück.

Von den bewegenden Kräften.

31.

Ehe wir zu den Maschinen schreiten, wollen wir, um theils die Maschinen recht zu verfertigen, theils auch die beste Wahl in Kräften, oder Maschinen selbst zu treffen, erst die bewegenden Kräfte untersuchen, und soviel als sich hier thun läßt, ihr Vermögen bestimmen.

36.

Die bewegenden Kräfte wie wir (6.) gesehen haben; sind Menschen, Vieh, Luft, Feuer, Wasser, Gewicht und Federn, derer Vermögen und Art, sie bestens anzuwenden wir insbesondere untersuchen wollen.

Erster Abschnitt

Von Menschen und Viehe.

37.

Was die Menschen betrifft, so sind solche, wie es de la Caille bestimmt, nicht mehr durch 3 Stunden ohne Aussetzung zu

thun im Stande, als 27 ℔ im Gleichgewichte zu erhalten, und in einer Stunde einen Raum von 12000 Schuhen zurück zu legen; es sey dann daß er sich ermüden wollte, oder von großer Leibesstärke wäre.

38.

Ein mittelmäßig starkes Pferd, wenn es nicht übertrieben werden soll, kann zwar 7mal mehr, als ein Mensch, im Gleichgewichte erhalten, doch kann es in einer Stunde keinen größeren Raum, als eben von 12000 Schuhen durchlaufen. Andere Thiere wendet man seltner zur Bewegung an.

49.

Weil dieß Vermögen der Menschen und Pferde im Frankreich bestimmet worden; so ist es möglich, ja es lehret uns die Erfahrung, daß sowohl Menschen als Pferde hierlandes etwas mehr zu thun im Stande sind.

Zweyter Abschnitt

Von der Luft.

40.

Die Luft kann entweder durch den Druck, oder durch die Ausdehnung eine Bewegung hervorbringen. Der Druck der Luft ist so groß, daß sie bey trockneſter Witterung, wo sie das größte Vermögen hat, ohngefähr

fähr eine 28 Zoll hohe Quecksilbersaule, oder, 32 Schuh hohe Wassersaule im Gleichgewichte erhält.

41.

Also kann man ohne die Röhren zu wiederholen den Druck der Luft nur dazumal anwenden, weun z. B. das Wasser etwas weniger als 32 Schuh hoch steigen darf. Denn der Druck der Luft ist uicht allzeit so groß, daß das Wasser ganze 32 Schuh hoch getrieben werden kann.

42.

Die Luftsaule auf hohen Bergen und Thürmen ist nicht so schwer als nahe bey der Erde; weil auf hohen Bergen und Thürmen das Quecksilber tiefer in dem Wetterglase herabfällt, als beym Fuße des Berges.

43.

Die ausdehneude Kraft der Luft ist eben so groß, als der Druck der Luft. Denn sie treibt das Quecksilber so hoch, als es von der Luftsaule getrieben wird.

44.

Diese Kraft kann durch das Zusammendrücken einer fremden Kraft sehr vergrößert werden, weil man z. B. in einer Windbüchse die Luft so sehr zusammendrückt, daß durch ihre Ausdehnungskraft Thiere erleget werden.

45.

Sie kann in verschiedenen Maschinen die beßten Dienste thun; weil ihre Beständigkeit sehr groß ist.

Dritter Abschnitt

Von dem Feuer.

46.

Des Feuers bedienen sich zwar die Künstler in Schmelzöfen, Gießhäusern u. s. w. hier wollen wir es aber nnr in so weit betrachten, als es die flüßige Körper ausdehnet.

47.

Daß die Luft, und andere flüßige Körper von der Hitze ausgedehnet werden, lehret die Erfahrung. Ein Beyspiel der Luftausdehnung hat man in einer Blase, welche sich sehr ausdehnet, wenn solche von weitem ohne verbrennen zu können über glühende Kohlen geleget wird. Im Wasser erhellet die Ausdehnung aus Ueberlaufen des siedenden Wassers.

48.

Also können durch die Hitze fast alle Bewegungen hervorgebracht werden, die man durch die Luft erhält, obschon nicht im gleichen Grade.

Vierter Abschnitt

Von dem Wasser.

49.

Die Mühlen und andere Wasserwerke lehren uns täglich, was für Bewegungen in den Maschinen durch das Wasser können hervorgebracht werden. Hier ist nur nach Verschiedenheit der Umstände der verschiedene Nachdruck desselben zu beobachten.

50.

Wenn das Wasser auf eine unbewegliche Fläche perpendikulär anstößt, wirket es mit dem ganzen Vermögen, stößt es nur schief an, so wirket es um desto weniger, je mehr es von der Perpendikulärlinie abweichet.

51.

Wenn aber die Fläche, wo es anstößt, beweglich ist; so ist die Wirkung sicher um 7mal kleiner, als das gesammte Vermögen des Strohmes.

52.

Wenn das Wasser geschwinder läuft; so verhalten sich die Nachdrücke, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten. Z. B. Wenn der Strohm 3mal geschwinder läuft; so ist der Nachdruck 9mal größer. Warum sich der Nachdruck nicht wie die einfache Geschwindigkeit, sondern wie das Quadrat der Geschwindigkeit verhält, ist diese Ursa-

che,

che, weil bey 3mal größerer Geschwindigkeit auch zu gleicher Zeit 3mal mehr Wasser anstößt; folglich wird der Nachdruck 3mal durch die Geschwindigkeit und dieser wieder 3mal durch das Wasser vergrößert. Also weil $1 \times 3 \times 3 = 9$ ist; wird der Nachdruck um 9mal größer.

Fünfter Abschnitt

Von den Gewichtern.

53.

Die Gewichter sind in Maschinen oft bequem, doch nur in kleinen, und solchen Maschinen, wo die Kraft nicht viel größeren Raum durchlaufen darf, als die Last. Denn weil die Gewichter perpendikulär auf den Horizont zielen; so würde man das Anhenken derselben oft wiederholen müssen, welches sehr unbequem wäre.

Sechster Abschnitt.

Von den Federn.

54.

Eine Feder ist ein Körper, welcher, nachdem er von einer fremden Kraft niedergedrücket, zusammengebogen, oder auf eine andere Art angespannet worden, sich wie-

wieder in den vorigen Stand zusetzen bemühet. Z. B. eine Degenklinge, wenn sie gebogen wird, springt nach Vollendung der Schwankungen wieder gerade, so bald die biegende Kraft zu wirken aufhört.

55.

Es können zwar verschiedene elastische Körper zu Federn dienen; doch ist keine so gut, als der Stahl. Dieser wenn er gut gehärtet wird, bekömmt eine große und langdaurende Schnellkraft.

56.

Was die Feder für eine Figur und Größe haben soll, hängt von verschiedenen Umständen ab.

Drittes Hauptstück

Von Maschinen.

57.

Eine Maschine ist jedes Werkzeug, womit man eine Bewegung leichter, oder geschwinder hervorbringen kann.

58.

Die Maschinen sind entweder einfach, oder zusammengesetzte. Eine einfache

Maschine ist eine solche Maschine, welche nicht aus mehreren Maschinen zusammengesetzt ist. Eine zusammengesetzte aber ist, welche aus mehreren bestehet.

59.

In beyden ist zu merken, daß man in der Theorie auf die Hindernisse, z. B. auf die Reibung, und Widerstehung der Luft nicht acht giebt, und nur das bloße Gleichgewicht berechnet. Ist dieses einmal berechnet, so darf man nur die Kraft um etwas vermehren, wenn eine Bewegung folgen soll.

Erster Abschnitt.

Von einfachen Maschinen.

60.

Zu den einfachen Maschinen gehört der Hebel, das Rad an der Welle, die Rolle, und die Schraube.

61.

Der Hebel, ob er schon in der That nichts anders ist, als eine lange, schwere, und biegsame Stange, welche auf einen unbe-
Fig. 5. & 6. weglichen Punkt C, sieh die 5 und 6 Figur, also aufliegt, daß sie sich frey herumdrehen kann, wird in der Theorie ohne Biegsamkeit, und Schwere betrachtet. Der Punkt B, wo die Last hängt, heißt der Schwerepunkt. Der Punkt A, wo die Kraft

ist

ist, heißt der Hebepunkt. Und der Punkt C, worauf sich der Hebel beweget, wird der Ruhepunkt genennt. Die Entfernungen BC, und AC des Schwerepunktes und Hebepunktes vom Ruhepunkt heißen die Abstände. Ist der Ruhepunkt in der Mitte, wie in der 4 Figur, heißt er ein Druckhebel, oder ein Hebel von der ersten Art Ist die Last, wie in der 5 Figur, in der Mitte, wird er ein Traghebel, oder ein Hebel von der zweyten Art genennt. Wenn aber die Kraft in der Mitte ist, wie in der 6 Figur, ist es ein Hebel von der dritten Art.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

62.

In dem Hebel wird der Nachdruck um so viel grösser; um wie viel die Kraft oder Last mit ihrem Abstande multiplicirt grösser wird. Denn erstlich ist es gewiß, daß z. B. 10. ℔, sieh die 7 Figur, zehnmal mehr heben werden als 1 ℔. Zweytens lehret die Erfahrung, daß auch z. B. 10 ℔. Kraft um so vielmal mehr wirken, um wie vielmal sie weiter vom Ruhepunkte C gegen A entfernet sind; folglich wird 10 ℔. Kraft in A 5mal mehr als in I. wirken; folglich in A 50mal mehr als 1. ℔ Kraft in I; nun aber ist auch das Produkt aus 1 ℔. Kraft und ihrem Abstande 1, folglich u. s. w.

Fig. 7.

63.

Daher kann man den Nachdruck der Kraft oder Last durch das Produkt 2 × 4 und 1 × 8 ausdrücken; sieh die 8 Figur.

64.

Wenn die Kraft mit der Last im Gleichgewichte seyn soll; müssen die itzt gesagten Produkte beiderseits gleich seyn z. B. 2 × 4 = 1 × 8.

65.

Weil 4 Faktoren zweyer gleichen Produkte umgekehrt eine Proportion ausmachen, so wird aus 2 × 4 = 1 × 8 folgende Proportion werden: 2 : 8 = 1 : 4 das ist: wie sich die Kraft zur Last verhält; so verhält sich der Abstand der Last zum Abstande der Kraft, und kann durch die Regel detri nach 3 bekannten Proportionsgliedern das vierte unbekannte gefunden werden.

66.

Weil wir hier den Hebel ohne Schwere betrachtet haben, und derselbe doch schwer ist: so müßte man, um keinen Fehler zu begehen, erstlich beide Abstände von einerley Schwere machen; zweytens in dem Druckhebel wird ein Theil der Last von der Schwere des Hebels ertragen; im Traghebel aber, und im Hebel von der dritten Art muß die Kraft nebst der Last auch die

Schwe-

Schwere des Hebels ertragen. Item um die Reibung zu verhüten, muß man die Unterlage keilförmig machen, auf welches man in Wagen besonders zu sehen hat.

67.

Aus diesen Gründen vom Hebel, kann man leicht alle Wagen genau beurtheilen, und recht machen lernen, weil sie in der That nichts anders als Hebel sind, dergleichen sind auch die Scheren, Zangen, Heb- und Brecheisen, deren Wirkung aus eben diesen Gründen zu erklären ist.

68.

Eine Wage überhaupt ist eine solche einfache Maschine, womit man das Gewicht der Körper zu untersuchen pfleget.

69.

Von den Wagen giebt es verschiedene Arten; davon hier Landes die bekanntesten und gebräuchlichsten, die gemeine Wage, und die Schnellwage sind.

70.

Die gemeine Wage ist eine solche Wage, wo man so viel Gewicht einlegen muß, als man Waare wägen will. Sie wird folgender Gestalt gemacht: man theilet eine eiserne Stange AB, welche der Wagbalken heißt, sieh die 9 Figur, in zween Fig. 9. gleiche Theile AC, und CB, so daß diese Theile von gleicher Schwere seyn. In C richtet man eine Perpendikulärlinie CE oder das Zünglein auf. In C bekömmt der

Wagbalken eine Achse, welche um die Reibung zu verhüten keilförmig und über den Schwerpunkt erhoben seyn muß, auf welcher sich der Wagbalken in zweyen Löchern des Gehäuses CD bewegen kann. In A und B hängt man die Wagschalen an. Wenn das Gehäus das Zünglein decket; ist es ein Zeichen des Gleichgewichtes.

71.

Um zu sehen, ob eine gemeine Wage richtig sey, muß man das Gewicht mit der gewogenen Sache verwechseln; bleibt bey dieser Verwechslung noch das Gleichgewicht; so ist die Wage richtig.

72.

Wenn aber das Gleichgewicht nicht bleibt; so ist die Wage falsch. Nichts destoweniger kann man doch auf einer falschen Wage untersuchen, wie viel man von der gewogenen Sache bekommen habe; wenn man nämlich die zu wägende Sache auf beiden Wagschalen wägt, die beiderseits eingelegten Gewichter, z. B. 16. ℔. und 9. ℔. durch einander multipliciret und aus dem Produkte die Quadratwurzel herauszieht; als $\sqrt{16 \times 9} = 12$.

73.

Daher wenn ich auf einer Wagschale 16 ℔; auf der andern, um das Gleichgewicht wieder zu erhalten 9 ℔ hätte einlegen müssen; würde ich nicht mehr, als 12 ℔. bekommen haben.

74.

Die Schnellwage ist, worauf man mit wenig Gewicht mehr wägen kann. Sie kömmt mit der gemeinen Wage in allem überein, nur daß der Abstand des Gewichtes, welches geschoben werden kann, mehrentheils länger ist, als der Abstand der zu wägenden Sache. Um solche zu verfertigen, könnte man zwar die Abstände des Gewichtes mit dem Zirkel bestimmen, so, daß wenn ich mit einem Pfunde 2 Pfunde wägen wollte, ich den Abstand des Gewichtes zweymal länger machete, als den Abstand der zu wegenden Sache: allein, um sicherer zu seyn, bestimmet man solche durch die Erfahrung. Sieh die 10 Figur. Fig. 10.

75.

Man findet auch nebst diesen zwoen itzt beschriebenen Wagen noch eine Federwage: allein weil solche wegen Unbeständigkeit der elastischen Kraft von keiner grossen, wenigstens von keiner beständigen Richtigkeit ist; können wir solche mit Stillschweigen übergehen, und werden zur zweyten einfachen Maschine zum Rade an der Welle schreiten.

76.

Ein Rad an der Welle ist eine jede Maschine, wo sich die Kraft in einem Kreise

herum beweget, und zugleich einen Rund-baum, daran die Last angebracht ist, mit sich herumdrehet. Dergleichen sind der Haspel, und die Winde.

77.

Ein Haspel ist, wo der Kreis, den die Kraft beschreibt, einen Winkel mit der Horizontalfläche machet, sieh
Fig. 11. die 11. Figur. Wenn aber der Kreis der Kraft mit dem Horizonte parallel läuft,
Fig. 23. z. B. in der 23 Figur; so heißt sie eine Winde, welche entweder von Menschen, oder Thieren getrieben werden kann. In beiden, wie wir in zusammengesetzten Maschinen sehen werden, kann das Vermögen der Kraft sehr vergrössert werden.

88.

Wenn bey einem Rade an der Welle eine kleinere Kraft eine grössere Last im Gleichgewichte erhalten soll: muß der Halbmesser des Kreises, den die Kraft beschreibt, um so vielmal grösser seyn, als der Halbmesser des Rundbaumes, worauf sich der Strick windet; um wie viel die Last grösser ist als die Kraft. Z. B. in der 11 Figur, wenn die Kraft 1 ℔, die Last aber 6 ℔ ist, muß AC um 6mal grösser seyn, als CB. Denn diese Maschine ist ein Hebel, wo der Ruhepunkt in C, der Hebepunkt in A und der Schwerepunkt in B ist. Wäre aber die Kraft in D, wo der Abstand der Kraft CE = 3 ist; so würde

de 1 ℔ Kraft nur 3 ℔ Last im Gleichgewichte erhalten können.

79.

Diese Maschine, es mag ein Haspel, oder eine Winde seyn, ist sehr nützlich und nothwendig, wenn eine grosse Last zu bewegen ist. Man kann eine Last entweder aus der Tiefe heraus, wie es die Bergleute, sieh die 11 Figur, zu machen pflegen, oder auf eine Höhe hinaufziehen, wie in der 12 Figur zu sehen ist.

80.

Eine Rolle des Klobens, ist ein Zirkel, oder eine Scheibe, sieh die 13 und 14 Figur, die um ihren Mittelpunkt C beweget wird. Fig 13. 14.

81.

Die Rollen mit ihren Kloben sind entweder befestiget, oder werden mit ihrer angehängten Last zugleich beweget: Sind sie befestiget, wie in der 13 Figur, heißen sie unbewegliche Rollen. Werden sie mit der angehängten Last, wie in der 14 Figur zugleich beweget; nennet man sie bewegliche Rollen.

82.

Eine unbewegliche Rolle, wenn die Schnüre parallel laufen, vermehret das Vermögen der Kraft nicht, weil sie ein Hebel von der ersten Art ist, wo die Abstände vom Ruhepunkt C, als Halbmesser, einander gleich sind. Sie dienet aber doch um die Reibung zu verhüten, die Rich-

tung bequemer zu machen, und nach Belieben zu verändern, so daß man sich statt Menschen, Thiere bedienen kann, z. B. in der 13. Figur.

83.

In einer beweglichen Rolle aber, wenn die Schnüre parallel sind, verhält sich die Kraft zur Last, wie 1 zu 2. Denn sie ist ein Hebel von der zweyten Art, wo der Abstand der Kraft M zweymal grösser ist, als der Abstand der Last. Denn der Ruhepunkt ist in B, der Hepepunkt in A, und der Schwerpunkt in C.

84.

Die Reibung in einer Rolle wird desto kleiner, je kleiner die Achse, und je grösser die Rolle ist. Die Steife und Unbiegsamkeit der Stricke, besonders, wenn sie neu sind, machen bey den Rollen oft grosse Ungelegenheit.

85.

Fig. 17.18. Zu den einfachen Maschinen gehöret auch die Schraube, welche in der 17, und 18 Figur vorgestellet wird. Man sieht aus Betrachtung dieser Figur, daß eine schiefe Fläche um einen Rundbaum herum läuft, wo die Entfernung zweyer Gewinde ef; die Höhe, der Umkreis, der Spindel, die Grundfläche, und das Gewinde selbst, die Länge der schiefen Fläche ist, auf welcher die Last hinauf steigen muß.

86.

Also weil in der Schraube die Richtung der Kraft dem Gewinde schier parallel läuft,

be=

besonders in kleinen Schrauben, und in diesem Falle sich in der schiefen Fläche die Kraft zur Last verhält, wie die Höhe zur Länge: so verhält sich auch in der Schraube die Kraft zur Last, wie die Entfernung zweyer Gewinde zur Länge des Gewindes, oder zum Umkreise, den die Kraft beschreibt in dem sie sich einemmale herumdreht.

86.

Je kleiner also die Kraft seyn soll; desto näher müssen die Gewinde beysammen stehen.

88.

Diese Maschine wird mehrentheils noch mit einem oder mehr Hebeln zusammengesetzet, und kann das Vermögen sehr vermehret werden.

89.

Sie dienet erstlich grosse Lasten aufzuheben; besonders wo die Last einen kleinen Raum durchlaufen, und eine grosse Gewalt ausgeüben werden soll. Zweytens ist sie auch im Zusammenpressen sehr bequem. Sieh die 18 Figur. Fig. 18.

90.

Die gebräuchlichsten Materien zu grossen Schrauben sind hartes Holz, Eisen, oder Stahl. Die beßten sind, wenn sie geschmiedet, hernach aber gefeilet, oder geschnitten werden. Man bedienet sich gegossener, welche wohlfeiler sind.

91.

Die Reibung ist wie in der schiefen Fläche; in der Presse aber ist sie doppelt: die erste in Gewinden, die zweyte unten an der Schraubenspindel, wo die Fläche GH angepresset wird.

Zweyter Abschnitt

Von zusammengesetzten Maschinen.

92.

In zusammengesetzten Maschinen verhält sich die Kraft zur Last, wie die Produkte, welche aus den Verhältnissen der einfachen Maschinen entstehen. Z. B. in der 4 Figur verhält sich im Hebel EF die Kraft in E zur Last in F, wie 1 zu 4. in dem Hebel AB, die Kraft in A zur Last in B, wie 1. zu 3; folglich wenn sie durch eine Rolle miteinander verbunden werden, verhält sich die Kraft in A zur Last in F 1 × 1 zu 4 × 3 das ist wie 1 zu 12. Folglich kann in A 1 ℔ Kraft 12 ℔ Last im F im Gleichgewichte erhalten.

93.

Eben so ist es, wenn die schiefe Fläche mit dem Haspel, und die Schraube mit dem Hebel zusammengesetzet wird.

94.

Die zusammengesetzten Maschinen sind theils Rädermaschinen, theils andere Maschi-

schinen. Die Räder sind dreyerley: Wasserräder, Zähnräder, und Schwungräder. Wasserräder sind, welche unmittelbar vom Stosse des Wassers umgedrehet werden, wie in der 24 und 25 Figur. Zähnräder, welche Zähne haben, wie in der 29 Figur. Schwungräder sind schwere Räder, welche die Gleichförmigkeit der Bewegung erhalten. Fig. 24. Fig. 29.

95.

Die Wasserräder werden oberschlächtige Wasserräder genannt, wenn daß Wasser von oben herabfällt, wie in der 25 Figur. Unterschlächtige Wasserräder sind, wo das Wasser unter der Welle an das Rad stößt. Fig. 25.

96.

Auch die Zähnräder sind zweyerley: Stirnräder sind, welche die Zähne auf der Stirne haben, wie das Rad F. in der 29 Figur. Kammräder aber sind, wo die Zähne auf der Seite mit der Achse parallel stehen, wie in der 28 Figur das Rad O. Fig. 29. Fig. 28.

97.

Das Getrieb ist das kleinere Rad aus denen, die in einander arbeiten, wie in der 29 Figur das Rad G. Wenn aber statt der Zähne Triebstecken eingesetzet sind, heißt es ein Trilling, wie in der 28 Figur M ist. Sind aber die Triebstecken in dem Rundbaume selbst eingestemmet; wird es Kumpf genannt. Fig. 29.

98.

In Rädermaschinen bedienet man sich statt der Zähne öfters Schnüre oder Riemen, wo die Reibung die Stelle der Zähne vertreten muß.

99.

Wenn mehr Räder zusammengesetzet sind, daß eines in das andere greifet: so wird sich das letzte zu eben dieser Zeit, wo sich das erste einmal umdrehet, so oft umdrehen, wie viel Einheiten in dem Quotienten stecken, welcher entsteht, wenn man das Produkt aus allen Zähnen der Räder, welche in die Trillinge, oder Getriebe greifen, mit dem Produkte aus allen Triebstecken, in welche die Zähne der Räder greifen, dividiret. Setzen wir z. B. im
Fig. 29. ersten Rade A. 64 Zähne; im Trillinge, in welchen das Rad A greifet 8 Triebstecken, also wird sich der Trilling samt seinem Rade B 8mal umdrehen, wenn sich A einmal umdrehet. Hat das Rad B 48 Zähne, der Trilling aber, in welchen das Rad B greifet, 12 Triebstecken, so wird sich das letzte Rad C, welches in der Welle des zwölfsteckigten Trillings ist, 4mal umdrehen, wenn sich B einmal umdrehet, und folglich 32mal, wenn sich das erste Rad A einmal umdrehet: nun aber sind auch in dem gesagten Quotienten 32 Einheiten; denn $\frac{64 \times 48}{8 \times 12}$ ist $= 32$.

100.

Ein jedes Rad aus den mittlern, kann als das letzte betrachtet, und folglich in einem jeden die Zahl der Umdrehung gefunden werden.

101.

Die Zahl der Zähne von gleichen Entfernungen in Rädern verhalten sich, wie die Peripherien oder Halbmesser. Denn wo z. B. ein 3mal grösserer Raum ist, können auch 3mal mehr Zähne von gleicher Entfernung stehen: nun aber sind die Peripherien die Räume, worauf die Zähne stehen, und die Halbmesser verhalten sich wie die Peripherien; folglich ist dieses wahr.

102.

Wenn also ein Rad 6mal mehr Zähne von einerley Entfernung haben soll; so muß der Halbmesser um 6mal grösser gemacht werden.

103.

Wenn die Kraft eine Last durch mehr Räder im Gleichgewichte erhalten soll; muß sich die Kraft zur Last, wie das Produkt aus den Halbmessern der Getriebe zum Produkte aus den Halbmessern der Räder verhalten.

104.

Das kleinere Rad G aber, sieh die 29 Figur, muß in das grössere Rad F greifen. Fig. 29.

105.

Aus diesen Sätzen lernet man, wie die Zahl der Zähne eines Rades gefunden werden könne, wenn man weiß, wie oft sich ein jedes Rad zu gegebener Zeit umdrehen soll: nämlich wenn man folgende Proportion setzet, und durch die Regel detri das vierte unbekannte Glied findet:

Wie sich die Zahl der Umdrehungen des ersten Rades zu der Zahl der Umdrehungen des zweyten verhält: so verhält sich die Zahl der Zähne im Getriebe zur Zahl der Zähne im Rade, welches in das Getrieb greifet. Z. B. in der 29 Figur, das Getrieb G. soll sich 6mal umdrehen, da sich das Rad F einmal umdrehet; ist die Frage, wie viel das Rad F wird Zähne haben müssen. Also wird

Fig. 29.

Zahl der Umdr. der ersten	Zahl der Umdr. der zweyten	Zahl der Zähne im Getriebe	Zahl der Zähne im Rade F.
1 :	6	= 6 :	X

$$\text{und } X = \frac{6 \times 6}{1} = 36.$$

das Rad F 36 Zähne haben müssen.

106.

Die Zahl der Zähne eines Rades z. B. des Getriebes ist willkürlich.

107.

Man lernet auch, wie man nach bekannter Kraft, Last, und Zahl der Räder, die Grösse der Halbmesser der Räder

der finden kann; nämlich durch diese Proportion:

Wie sich die Kraft zur Last verhält; so verhält sich das Produkt aus den Halbmessern der Getriebe zum Produkte aus den Halbmessern der Räder. Z. B. 3000 ℔. Last sollen von 30 ℔. Kraft durch 3 Räder im Gleichgewichte erhalten werden; ist die Frage wie groß die Halbmesser dieser Räder seyn müssen. Die Halbmesser der Getriebe wollen wir alle einen Schuhe lang nehmen.

Kraft		Last		Prod. a d H d		Prod. a d H d
30	:	3000	=	Getriebe	:	Räder
				1		X

$$\frac{3000 \times 1}{30} = 100$$

Dieses Produkt 100 zerfälle man in so viel Faktoren, als man Räder haben will, z. B. 100 = 5 X 5 X 4. folglich müssen zwey Räder die Halbmesser 5 Schuhe und eines den Halbmesser 4 Schuh lang haben.

108.

Die Grösse der Halbmesser in Getrieben, und die Zahl der Räder ist willkürlich; zweytens nimmt man auch mehrentheils solche Faktoren, die der Grösse nach nicht gar zu viel unterschieden sind.

109.

Zu den Rädermaschinen gehören die meisten Uhren, alle Mühlen, und noch viele andere Maschinen; deren Stof so

weit-

weitläufig ist, daß man Bände nur von Uhren schreiben könnte. Wir wollen hier Kürze halber nur etwas von den nothwendigsten, z. B. von Uhren und Mühlen berühren.

110.

Eine Uhr ist eine Maschine, welche die Zeit anzeiget. Die Uhren lassen sich am beßten nach der bewegenden Kraft eintheilen. Einige nennet man Pendul = oder Gewichtuhren, welche von der Schwere eines Gewichtes ihre Bewegung haben, welche entweder Thurm = oder Stubenuhren sind. Andere heißen Federuhren, welche von einer Feder beweget werden.

111.

Alles das, was von Rädermaschinen überhaupt ist gesaget worden, läßt sich auch auf die Uhren anwenden. Z. B. die Welle, an welcher der Minutenzeiger ist, muß sich zwölfmal umdrehen, da sich die Stundenwelle einmal umdrehet: folglich wenn nur ein Rad, und ein Getrieb seyn soll; kann man die Zahl der Zähne wie (105) finden. Wären aber mehr Räder; so müßte man diese Proportion setzen:

Wie sich die Umdrehungen des ersten Rades, das ist: die Umdrehungen der Stundenwelle zu den Umdrehungen des lezten Rades, das ist: zur Minutenwelle verhalten: so verhält sich das Produkt aus den Zähnen der Getriebe zum Produkte aus den Zähnen der Räder; das ist: wenn

wir

wir 3 Räder nehmen, und in jedes Getrieb 6 Zähne machen.

Umdrehung der Stunden	Umdrehung der Minuten	Prod. a d z d Getriebe	Prod. a d z d Räder.
1 :	12 =	6×6×6 :	×
1 :	12 =	216 :	×

und das Produkt aus den Zähnen der Räder oder $\times = \frac{12 \times 216}{1} = 2592$. Dieses Produkt zerfälle man in so viele Faktoren als Räder in das Getrieb der Minutenwelle greifen sollen: z. B hier in 3 Faktoren. 2592 = 12 × 12 × 18.

112.

Also, wenn die Minutenwelle durch 3 Räder umgedrehet werden soll, und ein jedes Getrieb 6 Zähne hat, müssen 2 Räder 12 Zähne, und das dritte 18 Zähne haben.

113.

In den Uhren überhaupt hat man hauptsächlich auf die Gleichförmigkeit der Bewegung, und auf die Zahl der Schwankungen, zu sehen. Die Gleichförmigkeit der Bewegung kann weder durch Gewichte, weder durch Federn erhalten werden; weil die Gewichter die Bewegung beschleunigen, und die Federn Anfangs stärker ziehen. Folglich weil in Uhren die Gleichförmigkeit der Bewegung seyn muß; hat man auf Mittel diese, Gleichförmigkeit zu erhalten, bedacht seyn müssen. Der ungleiche Zug der Gewichter wird durch einen Pen-

pendikul gehoben: weil die Schwankungen zu gleichen Zeiten geschehen; der ungleiche Zug der Feder aber durch eine Kegelschnecke Fig. 20. Denn weil in der Spitze dieser Schnecke die Entfernung der Kraft von der Achse kleiner ist, als nah bey der Grundfläche; so wird durch die grössere Entfernung auf die Letzt das wieder ersetzet, was an der Kraft der Feder abgeht.

Fig. 20.

114.

Weil durch verschiedene angestellte Versuche gewiß ist, daß ein einfaches Pendul welches in einer Sekunde 1mal, und also in einer Stunde 3600mal vibriren soll, 3 Schuh $8\frac{1}{2}$ Zoll nach der Wienermaß 3 S. $8\frac{4}{5}$ nach der Parisermaß lang seyn muß; item weil die Mathematiker beweisen, daß sich die Längen der Penduln, wie die Quadrate der Zeiten verhalten; so kann ein Uhrmacher allezeit die Länge des Penduls erfinden, wenn er nur weiß, wie oft es in einer Stunde, oder Sekunde schlagen soll z. B. ein Pendul soll in einer Sekunde 3 mal; folglich in einer $\frac{1}{3}$ Sekunde einmal schlagen; wie lang wird es seyn müssen? Um dieses zu erfinden setze diese Proportion:

Quadrat einer Sekunde	Quadrat von einer drittel Sekunde	Länge in einer Sekunde	Länge in einer drittel Sekunde.
1 :	$\frac{1}{9}$ =	$38\frac{1}{2}$:	X also

ist die Länge $X = \frac{\frac{1}{9} \times 38\frac{1}{2}}{1}$ welches durch die Regel Detri ganz leicht geschehen kann.

115.

Uhren können nicht allezeit richtig gehen. Denn erstens haben die Weltweisen gefunden, daß die Bewegung der Welt um ihre Achse, so zu sagen, nicht auf ein Haar gleichförmig ist. Zweytens weil sich die Penduln in grosser Hitze, oft merklich ausdehnen, und in grosser Kälte zusammenziehen. Item weil bey grosser Hitze die Widerstehung der Luft kleiner als in grosser Kälte ist, welches alles Veränderungen in den Penduln und folglich im Anzeigen der Zeit hervorbringt.

116.

Mühlen sind Maschinen, womit man mehrentheils allerley Materien stampfet, zerschneidet oder verschiedene Früchte auf Mehl oder andere kleine Theilchen zerreibet.

117.

Die ersten heißen Stampfmühlen, wo entweder grosse viereckigte Hölzer AB, wie die 21 Figur anzeiget, oder grosse hölzerne Hämmer, wie in der 22 Figur zu sehen ist, die Arbeit verrichten. Fig. 21. Fig. 22.

119.

In dieser Maschine ist hauptsächlich auf dieses zu sehen, daß die Stampfer, oder Hämmer bequem aufgehoben werden, frey herabfallen, und durch diesen Fall eine lebendige Kraft bekommen, welche zur vorgenommenen Arbeit hinlänglich ist.

119.

Die Stampfer in einer Stampfmühle werden am bequemsten durch Umdrehung einer wagrecht liegenden Welle G sieh die 23 Figur und kurzen hölzernen Latten FFF, welche Däumlinge, oder Hebdaumen heißen, aufgehoben.

Fig. 23.

120.

Man läßt grösstentheils zween Stampfer in einen Mörser zusammen arbeiten.

121.

Die Grösse, die Figur, die Schwere, die Gestalt, die Höhe, und das Beschlagen sowohl der Stampfer, als Mörser, ist nach der Materie, welche soll zerstampfet werden, zu bestimmen. Z. B. ist die Materie hart; müssen die Stampfer schwerer seyn, und höher aufgehoben werden, welches durch die Erfahrung dargethan werden muß.

122.

Die Stampfmühlen werden nach Verschiedenheit ihrer Arbeit wieder in verschiedene Klassen eingetheilet; nemlich in Pochmühlen, Pulvermühlen, Lohmühlen, Walkmühlen, Pappiermühlen, u. s. w.

123.

Pochmühlen, oder Pochwerke sind Maschinen, womit auf Bergwerken das mit vielen Gestein vermischte Metall, so klein als möglich ist, gestossen wird, damit auf dem Waschheerde die erdigten Theilchen desto leichter weggeschwemmet, und das abge-

gesonderte Metall zurückgehalten werde. Die Pochstempel werden stark mit Eisen beschlagen, und bis 70 ℔ schwer gemacht; der Boden des Pochtroges aber mit einer eisernen Platte beleget.

124.

Auf Pulvermühlen wird Salpeter, Kohlen, und Schwefel durch einander gestampfet. Die Stampfer sind 10 bis 12 Schuh hoch, und unten mit Messing beschlagen. In dem Boden der Grubenlöcher ist ein Spiegel von Messing, oder noch besser von hartem Holze.

125.

In Lohmühlen stampfet man Rinden von gewissen Bäumen z. B. von Eichen, und Tannen für die Gärber. Ihre Stampfer sind mit Eisen beschlagen; und um die Rinden desto leichter zu zerstossen, haben sie 4 scharfe Ecken. Sieh die 23 Figur. Fig. 23.

126.

Walkmühlen sind solche Stampfmühlen, in welchen Tuch, Koton, und andere Wollzeuge durch das Stampfen zur gehörigen Dichte, und Gelindigkeit gebracht, wie auch von der Fette gereiniget werden. Man brauchet dazu hölzerne Hämmer, wie in der 24 Figur, welche unten stuffenweise eingeschnitten sind, um die Tücher im Walktroge desto besser herumarbeiten zu können. Fig. 24.

127.

Dieser Mühle bedienen sich auch die Gärber; wenn sie die im Gährungsgefäße erweichte, und mit Oel genug eingeschmierte Felle walken, und geschmeidig machen wollen.

128.

Auf Pappiermühlen werden die alten Lumpen erstlich zerschnitten, eingeweichet, und eine gewisse Zeit der Fäulung ausgestellet, nach diesem aber unter die Stampfer gebracht, wo sie völlig aufgelöset, und gleichsam in einen Teich verwandelt werden. Die Stampfer sind mehrentheils hölzerne Hämmer, deren 4 in einem Troge zusammenarbeiten, und durch eine Daumenwelle in Bewegung gesetzet werden.

129.

Die Daumenwelle muß so eingerichtet seyn, daß, wenn ein Stampfer zu fallen anfängt, gleich ein anderer ergriffen werde, damit die Kraft allezeit gleichförmig zu arbeiten habe; die Däumlinge aber müssen die Hebeplatten nicht eher ergreifen, bis die Däumlinge wagrecht zu stehen kommen: und damit der Hebdaume die Hebplatte nach erreichter Höhe alsogleich ververlasse muß die obere Seite des Hebdaumes und der Hebplatte zugerundet seyn.

Fig. 23. Sieh die 23 Figur. Item damit ein jeder Stampfer seine ganze Arbeit verrichte, läßt man einen Stampfer in einer jeden Umdrehung höchstens 3mal fallen.

130.

Bey allen Stampfmühlen fällt eine dreyfache Reibung vor. Erstlich reiben sich die Zapfen der Daumenwelle, zweytens die Hebdaumen in in Hebplatten, drittens die Stampfer in den Seitenbändern QQ und RR, von welchen sie bei ihrem Auf- und Niedersteigen in senkrechter Stellung erhalten werden.

131.

Auf eben diese Art werden die Hammerwerke gemachet, nur mit dem Unterschiede, daß die Hämmer oft viel schwerer sind, und manchmal auf eine andere Art gehoben werden. Ein dergleichen Hammerwerk ist die 25 Figur. Fig 25.

132.

In der Schneidmühle Fig. 26. müssen durch das Wasserrad zwo Bewegungen hervorgebracht werden. Es muß die Säge senkrecht auf und niedergehen, um den Baum zu zerschneiden; und es muß der zu zerschneidende Baum samt dem Wagen M, worauf der Baum liegt, wagrecht gegen die Säge einrücken, damit sie bei jeder Bewegung ein frisches Stück einschneide. Fig. 26.

133.

Die erste Bewegung geschieht durch einen krummen Zapfen AC, der an der Achse des Wasserrades ist, und bey seiner Herumdrehung den Lenker AP samt der Säge PL, die mit dem Lenker durch ei-

ne Scharnier bey P verbunden ist, so weit hinaufhebt, und wieder herabzieht, als die Länge AC zweymal genommen austrägt.

134.

Die zweyte Bewegung wird durch das Schiebrad FG hervorgebracht, welches von der Stange FH so oft um einen oder zwey Zanken fortgestossen wird, als die Säge in die Höhe steigt. Es wird nemlich mit dem Sägegütter der Hebel K in die Höhe gehoben, und die Welle I worin der Hebel steckt, zum Theile umgedrehet. In eben dieser Welle steckt noch ein anderer Arm IH, in welchen bey H die Schiebstange, die am Ende bey F eine eiserne Klaue hat, und mit einem durchgeschobenen Nagel befestiget ist. An der Welle des Schiebrades ist ein Getrieb, welches in die Zähne r r r eingreift, und den Wagen gegen die Säge treibt. In E ist noch ein anders klauförmiges bewegliches Eisen, welches durch sein Eingreifen in die Zanken verhindert, daß das Schiebrad nicht zurückgehen könne. Dieses Eisen heißt der Sperrkegel.

135.

Wenn in einem Sagegütter mehr Sägen sind; können mehr Bretter zu gleicher Zeit geschnitten werden.

136.

Wenn der Klotz ganz durchgeschnitten ist; wird der Wagen mehrentheils durch

das Schiebrad von Menschen zurückgedrehet; obschon auch in einigen Schneidmühlen ein besonderes Wasserrad dazu bestimmet ist.

137.

Zur Zerschneidung des Klotzes trägt auch die Schwere der Säge und des Sägegütters vieles bei. Man machet sie zu Zeiten noch mit Gewichtern schwerer, doch so, daß sie die bewegende Kraft leicht bewegen könne. Belidor bestimmet das Verhältniß dieser Schwere zu dem wirklichen Vermögen, wie ungefähr 1 zu 30.

138.

Unter allen Mühlen ist die Mahlmühle die nothwendigste. Dessen Haupttheile sind zween übereinandergelegte Mühlsteine, sieh die 28 Figur; einer A unbeweglich, Fig. 28.
welcher der Bodenstein heißt, der andere B, welcher in einen Zirkel herumbeweget, und der Laufer genennet wird.

139.

Uiber dem Laufer befindet sich ein hölzener Trichter C der Kumpf, die Goß genannt, in welchen das Getreid aufgeschüttet wird. Dieser Kumpf hat statt des Bodens ein bewegliches Brett den Schuh D, welcher mit einem Riemen F in die Höhe gehoben, und niedergelassen werden kann. Der Schuh wird durch den Ruhnagel f, der unten daran befestiget ist, beständig, und zwar desto heftiger geschüttelt, je schneller der Laufer herum-

gehet. Bei diesem Schütteln fallen die Körner durch das Loch, welches mitten durch den Laufer durchgeht bis auf den Bodenstein, wo sie zermahlen werden.

140.

Damit die zermahlene Frucht beysammen bleibe, ist der Laufer mit einem hölzernen Kranz, mit einem Lauft oder Zarge GG umgeben, der eine einzige Oefnung hat; nämlich das Mehlloch A, wo die Frucht in den Beutel IK hinaus fällt. Dieser Beutel wird von einen Hebel L, der ihn ergreift, und durch den Stecken Q, der an das Mühlstemmgetrieb M immer anstößt, beständig gebeutelt; und also fällt das Mehl gleich als durch ein Sieb in den Mehlkasten N; die Kleyen aber, und Krütze fallen durch die andere Mündung des Beutels bey K heraus, und kommen gemeiniglich noch auf ein, oder das andere Sieb, um in mehrere Sorten eingetheilet zu werden.

141.

Diese mit Grütze vermischte Kleyen werden wieder, ja zum dritten, und viertenmal, und noch öfters aufgeschüttet, bis endlich alles Mehl davon abgesondert ist, und die Kleyen zurückbleiben.

142.

Das Mühleisen, oder die eiserne Stange, welche den Laufer trägt, muß auf einem beweglichen Stege P stehen, welcher hinauf geschoben, oder hinunter gelassen

wer=

werden kann, wenn die Mühlsteine enger beysammen, oder weiter von einander stehen sollen.

143

Wenn die Mühlsteine gut mahlen sollen; müssen sie öfters geschärfet, und nach der Schärfung, mit Steinmehle oder Kleyen abgelaufen werden.

144.

Einige wollen zwar am Bodensteine eine erhabene im Laufer aber eine vertiefte Figur haben: allein sie sind besser, wenn die gegeneinander sehende Flächen eben, und flach gemacht werden.

145.

Der Mühlstein soll ungefähr 120mal in einer Minute herumlaufen; obschon einige wegen grosser Erhitzung der Frucht nur 60mal zulassen wollen. Wider die Erhitzung werden im Laufer nach der Richtung des Durchmessers 2 oder 4 Rinnen, welche man die Römisch heißt, ausgehauen.

245.

Die Mühlen, wo die bewegende Kraft schnell geht, haben nur, ein Kammrad O mit seinem Getriebe M. Diesem giebt man gemeiniglich 6. Stecken, und dem Kammrade 72 bis 84 Kämme. In Mühlen aber, wo die bewegende Kraft langsam beweget wird, machet man, um die Geschwindigkeit zu vermehren, ein doppeltes Geschirr, das ist: zwey Kammräder, und zwey Getriebe.

147.

Noch eine nützliche, und für das gemeine Leben nothwendige Rädermaschine ist die Fuhrmannswinde. Diese, wie die
Fig. 30. 30 Figur anzeiget, besteht aus zweyen, oder auch mehrern Rädern G, P, und einer Hebstange AB. Das Rad G wird unmittelbar von der Kraft durch eine Kurbe D beweget, welche in das Rad P, das Getrieb aber am Rad P in die Zähne der Hebstange greift, und folglich mit grossem Vortheile der Kraft eine grosse Last in die Höhe hebt.

148.

Die Schraube ohne Ende, oder die ewige Schraube, welche wie in der Fi-
Fig. 31. gur 31 in ein Zahnrad eingreift, und einen Zahn nach dem andern fortrücken machet, thut in vielen Umständen sehr gute Dienste. Sie hat ein sehr grosses Vermögen, bringt aber eine sehr langsame Bewegung hervor.

349.

Das bekannte Schlagwerk ist bey allen Wasserarbeiten, besonders bey dem Brückenbaue unentbehrlich, um die Pfähle einzurammen. Der Haupttheil ist ein schwerer Block oder Schlägel, der Knecht oder der Bär genannt, welcher mit desto grösserer Kraft auf den einzuschlagenden Pfahl herabfällt, je höher er zuvor ist hinauf gebracht worden. Es kann hiezu ein
Fig. 32. jedes Hebzeug dienen, in der 32 Figur geschieht es durch ein Tretrad.

150.

Von Maschinen, welche in sich keine Rädermaschinen sind, doch mit Rädermaschinen verbunden werden können, wollen wir nur einige der nothwendigsten abhandeln. Diese sind der Flaschenzug und die Wasserpumpe.

151.

Ein Flaschenzug ist eine Maschine, welche aus mehrern Rollen zusammengesetzet ist, und dienet vorzüglich grosse Lasten zu bewegen.

152.

Diese Bewegung kann entweder durch so vielmalige Wiederholung der Stricke, als bewegliche Rollen sind, oder durch einen einzigen Strick geschehen. Laufen die Stricke parallel; so verhält sich im ersten Falle die Kraft zur Last, wie 1 zum Produkte aus 1, und soviel zweyern, als bewegliche Rollen sind. Z. B. in der 33 Figur wie 1 zu $1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ oder wie 1 zu 16; im zweyten Falle aber, wie 1 zur doppelten Zahl der beweglichen Rollen. Z. B. in der 34 Figur wie 1 zu 4. Fig. 33. Fig. 34.

153.

Also können in der 31 Figur mit 25 ℔ Kraft 400 ℔, und in der 32 Figur 100 ℔ im Gleichgewichte erhalten werden. Fig. 31. Fig. 32.

154

Damit im zweyten Falle die Stricke parallel laufen, so muß sich die Grösse der

Rol-

Rollen, wie 1, 2, 3, 4, ... verhalten.

155.

Die Wasserpumpe ist eine Maschine, womit man das Wasser über die Wage treiben kann. Sie besteht aus einer geraden Röhre GD. Die 27 Figur, welche bis in das Wasser geht, und unten ein Ventil E oder glatten Deckel hat, welcher sich in einem Scharnier beweget. In dieser Röhre wird ein der Röhre gut anpassender Kolm M durch eine Stange G hinunter, und hinauf geschoben, welcher eben mit einem Ventil F versehen ist. Wird dieser Kolm hinuntergeschoben;so drücket er die Luft aus der Röhre, und bleibt im zurückziehen des Kolms ein leerer Raum, und der Druck der Luft auser der Röhre; folglich öfnet sich durch den Druck der äusern Luft das untere Ventil E, und das Wasser wird von der äusern Luft hinauf getrieben.

Wird der Kolm M zum zweytenmal hinunter geschoben, so öffnet sich das Ventil F; und weil wegen dem Zuschließen des untern Ventils E das Wasser da bleiben muß, wird in dem Herabstossen des Kolms M das Ventil F geöffnet, und das Wasser über den Kolm zu steigen genöthiget. Dieses geschieht so lang bis das Wasser beym Ausguß H in den bestimmten Behalter herausläuft.

153.

Bey Pumpwerken müssen die Röhren in einer geraden Linie stehen; weil man sonst den Kolm darin nicht würde bewegen können.

154.

Der Kolm, wie die 27 Figur anzeigt, Fig. 27 kann leicht durch einen Hebel, und dieser Hebel wieder von einer Rädermaschine in Bewegung gesetzet werden.

158.

Aus diesen ist leicht zu verstehen, wie man das Wasser entweder aus der Tiefe bis auf die Oberfläche der Erde, oder von der Oberfläche der Erde auf hohe Wasserthürme bringen, item, weil das Wasser schier so hoch steiget, als es gefallen ist, wie man durch Wasserthürme auch hohe Oerter mit Wasser versehen könne.

Dritter Abschnitt

Von der Reibung.

159.

Die Maschinen, welche wir in diesem Werkchen berechnet haben, sind so berechnet worden, als ob keine Reibung in denselben verhanden wäre; allein sie macht, so grosse Veränderungen, das die Maschinen, welche in Modeln ihre Verrichtungen mit größter Genauigkeit hervorbringen, oft entweder viel anders, oder gar nicht beweget werden. Also ist es nöthig, etwas von dem Verhält-

hältnisse der Reibung und den Mitteln wider dieselbe zu erklären.

160.

Die Reibung wird schier um so viel grösser als der Druck des bewegenden Körpers, die Ungleichheit, und Härte der Fläche, und des bewegten Körpers. Besonders aber lehret die Erfahrung, daß erstlich, wenn Holz auf Holz, auf Steine oder auf Eisen; Eisen auf Messing, auf Zinn beweget wird, man den dritten Theil, und um die Reibung zu überwinden, noch etwas mehr von dem würklichen Drucke nehmen müsse: zweytens daß die Reibung in Körpern von einerley Materie grösser sey, als wenn sie von verschiedenen Materien sind. Aus dieser Ursache läßt man die eisernen Zapfen in Messing oder Holz, die messingenen aber in Zinn laufen. Einem Zahnrade von Messing giebt man ein eisernes Getrieb.

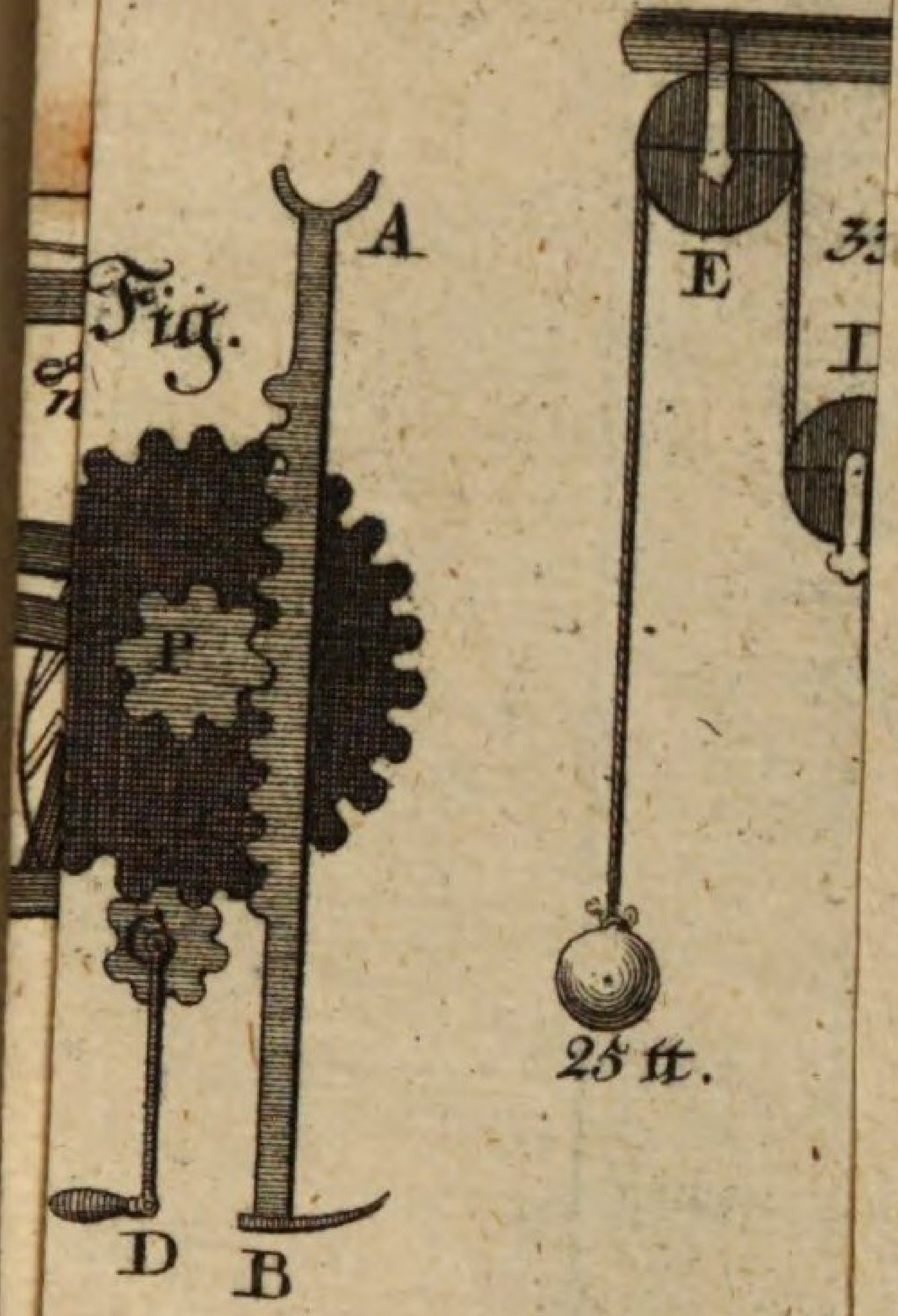
161.

Mittel wieder die Reibung sind folgende. Erstlich wenn man die Flächen worauf die Bewegung geschieht, gut schleifet und poliret. Zweytens wenn man die Vertiefungen mit Wasser, Oel oder andern Fetten ausfüllet. Besonders in Metallen kann die Reibung durch Baumöl, und im Holze durch Seife gehoben werden. Wenn die Bewegung der Steine auf Holz, oder wechselweise geschieht, kann das Wasser die beste Dienste thun.

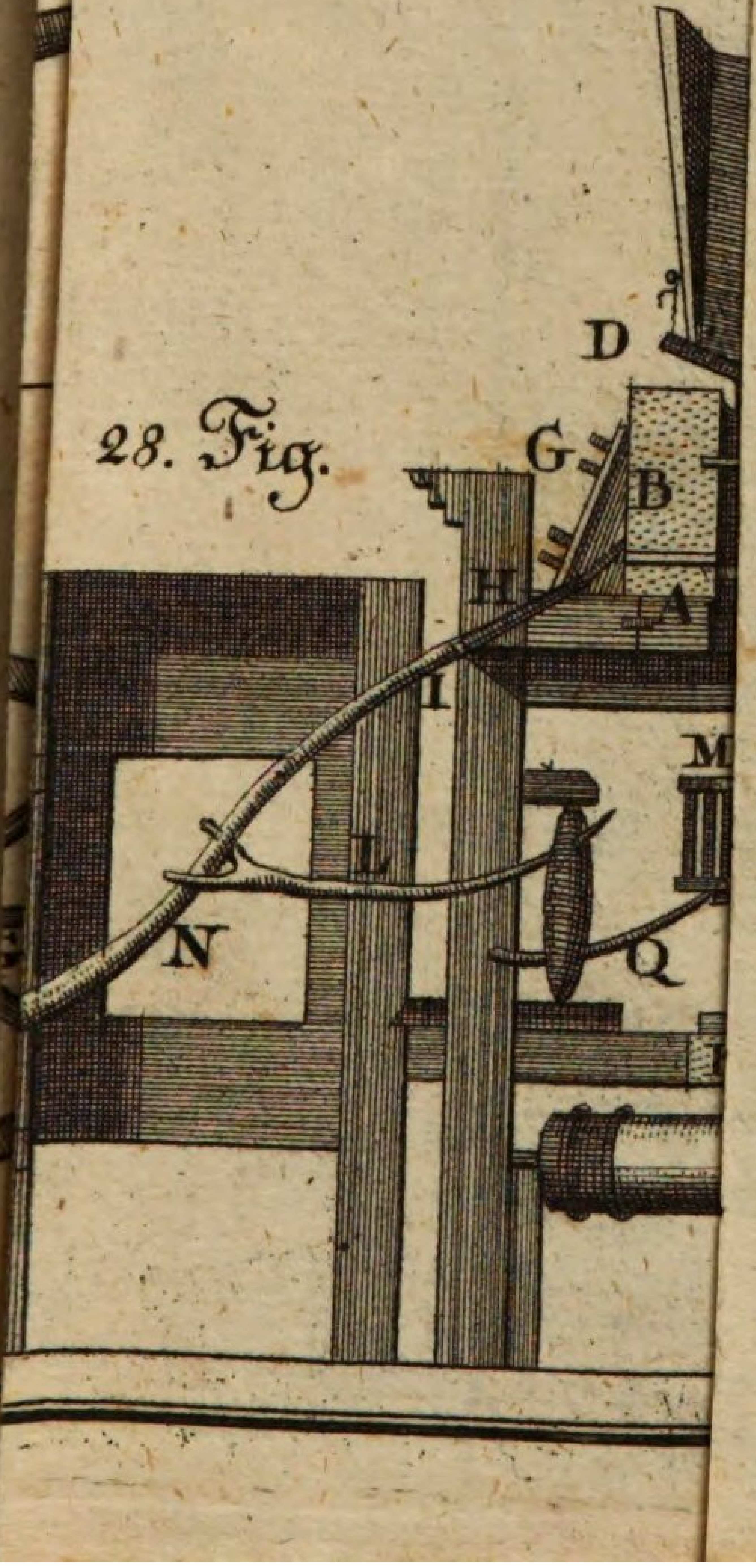
ENDE.

C
F
C
D
F
Fig.
B
R
21. Fig.
K
Q
B
G
K

Fig.



28. Fig.



Jos

Sommer 1778

Geistliche

8.

Stück Deutsche

5

Stück [illegible]

Techn
Anleitung

Stadtbibliothek
Augsburg

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Walcher, Joseph, 1719-1803

Anleitung zur Mechanick oder Bewegungskunst zum Gebrauche der deutschen Schulen in den kaiserl. königl. Staaten

Wien 1776

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Techn 9
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11283438-7
VD18 10646019-003